



کانون کارشناسان رسمی دادگستری



خانه عمران اشراق  
ESHRAGH CIVIL HOUSE



پکیج مکاتبه‌ای آمادگی آزمون کارشناس رسمی

ماده ۱۸۷ قوه قضائیه و دادگستری - (ویژه آزمون ۱۴۰۰)

رشته راه و ساختمان

جزوه دوم

شناخت مواد و مصالح ساختمانی

تهیه شده: خانه عمران اشراق

[www.Shop-eng.ir](http://www.Shop-eng.ir)

Tell: +۹۱۲۶۴۱۸۴۱۷

متناسب برای آزمون دوره ۱۴۰۰

## فهرست

۹.....	خواص و ویژگی های مواد
۱۲.....	سنگ
۱۷.....	آجر
۲۴.....	بلوک های سفالی توخالی
۲۵.....	عایق ها
۳۱.....	فلزها
۳۷.....	چوب
۴۳.....	سیمان
۵۴.....	آهک
۶۰.....	گچ
۶۷.....	خاک
۶۹.....	قیر
۷۶.....	آب
۷۷.....	شیشه
۸۱.....	پلاستیک
۸۸.....	نانو مواد
۸۹.....	چسب
۹۲.....	رنگ
۹۵.....	ملات ها
۱۰۲.....	اندودکاری
۱۰۴.....	خشت
۱۰۴.....	دوغاب
۱۰۴.....	افزودنی های ملات و دوغاب
۱۰۵.....	بتن
۱۰۶.....	کاغذ دیواری ضد زلزله
۱۰۷.....	کاشی و سرامیک
۱۰۷.....	مصالح نوین

## فهرست

۹.....	خواص و ویژگی های مواد
۱۲.....	سنگ
۱۵.....	سنگ آهک ساختمانی
۱۵.....	گرانیت
۱۵.....	سنگ کوارتز ساختمانی
۱۵.....	مرمر (مرمریت)
۱۵.....	تراورتن
۱۶.....	سنگ لوح
۱۶.....	استفاده از سنگ
۱۷.....	آجر
۱۸.....	دسته بندی
۱۸.....	آجر توکار
۱۸.....	آجر نما
۱۹.....	آجر مهندسی
۱۹.....	آجر سبک
۱۹.....	آجر ماسه آهکی
۱۹.....	آجر بتنی
۱۹.....	آجر رسی
۱۹.....	آجر نسوز
۲۰.....	آجر سفالی
۲۰.....	آجر رسی توپر یا سوراخ دار
۲۰.....	استفاده از آجر
۲۱.....	اتصالات و بستها
۲۱.....	نماسازی با آجر
۲۱.....	نماسازی با آجر گری
۲۱.....	نماسازی با آجر ماشینی
۲۲.....	نماسازی با آجرهای تزئینی
۲۲.....	مقابله با آلوئک و سفیدک در نمای آجری
۲۲.....	معایب عملیات آجرکاری
۲۳.....	تخریب و اصلاح نمای آجری
۲۴.....	بلوک های سفالی توخالی
۲۵.....	عایق ها
۲۵.....	عایق رطوبتی

۲۶	عایق حرارتی
۲۸	ضریب هدایت حرارتی
۲۸	ضریب مقاومت حرارتی
۲۸	مقاومت حرارتی
۳۰	عایق های صوتی
۳۰	مصالح جذب کننده صدا:
۳۰	مصالح صدا بند:
۳۱	فلزها
۳۱	فلزهای آهنی
۳۱	چدن
۳۲	فلزات غیر آهنی
۳۲	آلومینیوم
۳۳	مس
۳۴	سرب
۳۵	روی
۳۵	قلع
۳۶	فولاد
۳۶	تیتانیوم
۳۷	چوب
۳۷	انواع چوب های طبیعی
۳۷	چوب مصنوعی
۳۸	فرآورده های چوب
۳۹	معایب چوب
۳۹	ویژگیها و حدود قابل قبول
۴۰	حمل و نقل و نگه داری چوب
۴۰	عمل آوری چوب
۴۰	حفاظت از چوب در برابر آتش
۴۱	پوشش های چوبی
۴۱	الف: کف پوش الواری
۴۱	ب: کف پوش نواری
۴۱	ج: پارکت
۴۱	د: بلوک چوبی
۴۱	هـ: کفپوش های چوب پنبه ای
۴۲	و: دیوار پوش ها و سقف پوش های چوبی
۴۳	سیمان
۴۵	غلظت خمیر نرمال
۴۶	زمان گیرش

سیمان پرتلند آهکی .....	۴۷
سیمان نوع ۱ .....	۴۷
سیمان نوع ۲ .....	۴۷
سیمان نوع ۳ .....	۴۷
سیمان نوع ۴ .....	۴۷
سیمان نوع ۵ .....	۴۷
حمله سولفاتی .....	۴۸
سیمان ضد سولفات .....	۴۸
سیمان سفید .....	۴۸
سیمان پرتلند رنگی .....	۴۸
نگهداری سیمان .....	۴۸
سیمان کیسه‌ای .....	۴۹
سیمان فله‌ای .....	۴۹
فرآورده های سیمانی .....	۴۹
فرآورده های پنبه کوهی - سیمان .....	۵۰
بلوک‌های سیمانی .....	۵۰
بلوک‌های (قطعات) سیمانی سبک دانه .....	۵۰
بلوک‌های (قطعات) بتنی سبک اسفنجی (سلولی) .....	۵۱
موزاییک .....	۵۱
بلوک‌های (قطعات) سیمانی سبک .....	۵۳
سنگ‌های بتنی .....	۵۳
<b>آهک .....</b>	<b>۵۴</b>
انواع سنگ آهک .....	۵۴
ملات ماسه آهک .....	۵۶
آهک ساختمانی .....	۵۷
آهک زنده یا آهک هوایی .....	۵۷
آهک شکفته یا آهک هیدراته .....	۵۷
آهک هیدرولیک هیدراته (آهک آبی) .....	۵۷
آهک نیمه آبی .....	۵۸
آهک هیدراته هیدرولیکی، برای مصارف ساختمانی .....	۵۸
آهک هیدراته‌ی پرداخت .....	۵۸
آهک هیدراته برای مصارف بنایی .....	۵۸
بتن آهکی سبک .....	۵۸
استفاده از آهک .....	۵۹
نگهداری آهک .....	۵۹
<b>گچ .....</b>	<b>۶۰</b>
افزودنی‌های گچ .....	۶۲

۶۲	.....	نمک خوردن NaCl
۶۲	.....	زاج سفید $(KAlSO_4)_3$
۶۲	.....	براکس Borax برات ناتری یم $Na_2B_4O_7 \cdot 10H_2O$
۶۲	.....	آهک شکفته $(CaOH)_2$
۶۳	.....	سریش
۶۳	.....	سریشم نجاری
۶۳	.....	گچ و خاک
۶۳	.....	بلوک گچی
۶۳	.....	تخته (صفحه) روش دار گچی
۶۴	.....	سقف پوش های گچی
۶۴	.....	تخریب و اصلاح سفیدکاری
۶۴	.....	گچ مرمری Keen
۶۴	.....	گچ بری پلی استایرن
۶۷	.....	<b>خاک</b>
۶۷	.....	خاک رس
۶۹	.....	<b>قیر</b>
۶۹	.....	قیر معدنی
۶۹	.....	قیر نفتی
۶۹	.....	قیرهای جامد
۷۰	.....	قیرهای دمیده یا قیر اکسیده
۷۱	.....	قیرهای محلول یا پس بریده
۷۲	.....	قیر امولسیون
۷۳	.....	قیرهای اصلاح شده پلیمری
۷۴	.....	استفاده از قیر
۷۵	.....	کفپوشهای قیری
۷۵	.....	آسفالت ماستیک
۷۵	.....	کاشی آسفالتی یا آسفالت تایل
۷۶	.....	<b>آب</b>
۷۷	.....	<b>شیشه</b>
۷۷	.....	تولید شیشه
۷۷	.....	شیشه دوجداره
۷۷	.....	بلوک شیشه ای توپر
۷۷	.....	بلوک شیشه ای توخالی
۷۸	.....	پشم شیشه
۷۸	.....	الیاف شیشه
۷۸	.....	کاربرد شیشه

۷۹	شیشه جام
۷۹	شیشه تنیده یا سکوریت ایمنی
۷۹	شیشه ضد گلوله
۷۹	بلوک شیشه ای
۷۹	کاشی یا آجر شیشه ای
۸۰	شیشه های مات رنگی
۸۰	شیشه مسلح
۸۰	شیشه رنگی
۸۰	شیشه لمینت (لایه دار)
۸۰	شیشه شیری
۸۰	شیشه رفلکس
۸۱	<b>پلاستیک</b>
۸۱	خواص پلاستیکها
۸۲	مصارف پلاستیک در ساختمان
۸۲	کف پوشهای پلاستیکی
۸۲	موزائیک پلاستیکی
۸۲	روکش پلاستیکی
۸۲	کاشی وینیلی
۸۲	کفپوش وینیلی فومدار
۸۳	کفپوشهای لاستیکی
۸۳	دیوار پوش های پلاستیکی
۸۳	ترموپلاستیکها
۸۳	پلاستیک های ترموست
۸۵	موزائیک پلاستیکی
۸۵	روکش پلاستیکی
۸۵	کاشی وینیلی یا وینیل تایل
۸۵	کاشی وینیلی آزیستی
۸۵	کف پوش وینیلی فوم دار
۸۵	دیوار پوشهای پلاستیکی
۸۶	کفپوشهای لاستیکی
۸۸	<b>نانو مواد</b>
۸۹	<b>چسب</b>
۸۹	سیلرها
۹۲	رنگ
۹۵	ملات ها
۹۵	ملات گل و کاهگل

- ۹۶..... ملات آهک و خاک رس (شفته آهک)
- ۹۶..... ملات ساروج
- ۹۷..... ملات ساروج گرم
- ۹۷..... ملات ساروج سرد
- ۹۷..... ملات های گچی
- ۹۸..... ملات گچ و خاک
- ۹۸..... ملات گچ و ماسه
- ۹۸..... ملات گچ و پرلیت
- ۹۸..... ملات گچ و آهک
- ۹۹..... ملات ماسه و آهک
- ۹۹..... ملات پوزولان - آهک
- ۹۹..... ملات ماسه و سیمان
- ۱۰۰..... ملات ماسه سیمان آهک (باتارد)
- ۱۰۰..... ملات قیری (ماسه آسفالت)
- ۱۰۰..... ملات های بنایی
- ۱۰۰..... ملات با بستر نازک
- ۱۰۱..... انتخاب ملات برای کار در هوای سرد
- ۱۰۱..... انتخاب ملات برای کار در هوای گرم
- ۱۰۲..... اندودکاری
- ۱۰۳..... اندود سیمان چکشی
- ۱۰۳..... اندود سیمانی آبسب
- ۱۰۳..... اندودهای گچی برای نمای خارجی ساختمان
- ۱۰۴..... خشت
- ۱۰۴..... دوغاب
- ۱۰۴..... افزودنی های ملات و دوغاب
- ۱۰۵..... بتن
- ۱۰۵..... بتن شفاف
- ۱۰۵..... بلوک سیمانی و بتنی
- ۱۰۶..... موزاییک سیمانی
- ۱۰۶..... ورق سیمانی الیاف دار (تخته های سیمانی)
- ۱۰۶..... کاغذ دیواری ضد زلزله
- ۱۰۷..... کاشی و سرامیک
- ۱۰۷..... مصالح نوین



## مصالح و فرآورده های ساختمانی

### خواص و ویژگی های مواد

<p>خواص فیزیکی شامل ویژگی هایی چون جرم، وزن، حجم، رنگ، بافت، فشردگی و تخلخل مواد، سختی اجسام و.... است. با انجام آزمایش های فیزیکی بر روی مواد و مصالح ساختمانی می توان خواص فیزیکی آنها را شناخت. خصوصیات فیزیکی مصالح بر استحکام، پایداری، تنظیم شرایط محیطی و استفاده بهینه از انرژی های طبیعی و مصنوعی مؤثر است.</p> <p>خواص فیزیکی: جرم، وزن، حجم، رنگ، بافت، شکل، فشردگی، تخلخل، سختی اجسام، است. برای بررسی خواص فیزیکی مواد میزان نفوذ آب، اثر حرارت، مقاومت در برابر آتش و جذب و انعکاس نور در آنها بررسی می شود.</p> <p>میزان نفوذ آب: قابلیت نفوذ آب در جسم، قابلیت جذب آب، میزان رطوبت، ضریب نرمی، مقاومت در برابر یخبندان</p> <p>اثر حرارت: ظرفیت حرارتی، ضریب انبساط و انقباض</p> <p>مقاومت در برابر آتش: اجسام نسوز، اجسام دیر سوز، اجسام سوزا</p> <p>قابلیت جذب و انعکاس نور: اثر الکتروسیسته، قابلیت میزان جذب و انعکاس صدا</p>	<p>خواص فیزیکی</p>	<p>۱.</p>
<p>پایداری مواد و مصالح در برابر نیروها متفاوت است. به مرز این پایداری قبل از گسسته شدن، تاب یا مقاومت آنها گفته می شود. با توجه به میزان مقاومتی که این مواد در مقابل نیروها از خود نشان می دهند، به سه دسته صلب، ارتجاعی و پلاستیک تقسیم می شوند.</p> <p>اجسام صلب: در برابر میزان خاصی از نیرو هیچ گونه تغییر شکلی نمی پذیرند. (مانند چدن، سنگ، آجر و شیشه)</p> <p>اجسام ارتجاعی: گروهی از مواد مانند فولاد هستند که در برابر نیرو تغییر شکل می دهند اما پس از برداشتن نیرو به حالت اول خود برمی گردند.</p> <p>اجسام پلاستیک: به مصالحی گفته می شود که در برابر نیرو تغییر شکل می دهند اما پس از برداشتن نیرو به حالت اولیه خود بر نمی گردند.</p>	<p>خواص مکانیکی</p>	<p>۲.</p>

۳.	خواص شیمیایی	چگونگی پایداری مصالح ساختمانی در برابر عوامل شیمیایی، تعیین کننده خواص شیمیایی و کاربرد آنها است. به عنوان مثال اسیدها و بازها در ترکیب با آب و گازهای موجود در هوا می توانند بر مواد تشکیل دهنده مصالح اثر کرده و به آنها آسیب برسانند، نمک های موجود در مصالح یا در کنار آنها نیز باعث ترکیدن مصالح ساختمانی می شوند.
----	--------------	---

برای مصارف مختلف، مصالحی انتخاب می شود که در جدول زیر آمده است.

کف پوش ها، دیوار پوش ها و سقف پوش های متداول و مناسب برای فضاهای مختلف

ردیف	کاربری فضا	کف پوش	دیوار پوش	سقف پوش
۱	مسکونی اداری تجاری	سنگ، موزاییک، سرامیک* و سرامیک موزاییکی* (روی ملات سیمانی)، مواد پلاستیکی، مواد نساجی، کف پوش چوبی (روی زیرسازی سیمانی یا موزاییک)	سنگ*، سرامیک*، سرامیک موزاییک*، کاشی لعابی*، مواد پلاستیکی*، کاغذدیواری، انواع اندودهای گچی و سیمانی، تخته گچی و چوب	انواع اندودهای تخته گچی*، چوب*، آکوستیک تایل*، مواد پلاستیکی*
۲	آموزشی	سنگ، موزاییک، سرامیک* و سرامیک موزاییکی*، مواد پلاستیکی، مواد نساجی* و چوب*	سنگ*، سرامیک*، سرامیک موزاییک*، کاشی لعابی، مواد پلاستیکی، کاغذدیواری* - انواع اندودهای گچی و سیمانی و تخته گچی*	مانند مسکونی
۳	بهداشتی	مانند آموزشی به علاوه کفپوش های هادی الکتریسیته <sup>+</sup> و فرش لاستیکی	مانند آموزشی	مانند مسکونی
۴	صنعتی	بتنی، موزاییک، سرامیک* و سرامیک موزاییکی* سرامیک ضد اسید* و فلزات +	انواع اندودهای گچی و سیمانی و فلزات +	مانند دیوار پوش
۵	هنری	مانند آموزشی به اضافه آجر و بتن	مانند آموزشی به اضافه بتن، آجر و موزاییک	مانند مسکونی به اضافه بتن و آجر
۶	ورزشی	بتنی، موزاییک، مواد پلاستیکی، مواد نساجی، سرامیک* و سرامیک موزاییکی*، مواد قیری	بتنی، سنگ، سرامیک*، سرامیک موزاییک*، کاشی لعابی، انواع اندودهای سیمانی و گچی	انواع اندودهای گچی و سیمانی بتن
۷	محوطه	سنگ، موزاییک، بتن، آجر، مواد قیری	انواع اندودهای سیمانی، بتن، سنگ، سرامیک، سرامیک موزاییک	

\* در آشپزخانه، آبدارخانه، حمام، روشویی و توالت\* در سالن کنفرانس و نظایر آن

\*\* در صورت وجود مواد شیمیایی اسیدی \*<sup>+</sup> اغلب در ساختمان‌های اداری و تجاری یا سالنها

+ سردخانه ها<sup>†</sup> اتاق‌های عمل و قسمت‌های وابسته به آن

## سنگ

**سنگهای باربر:** این سنگ ها برای کارهای بنایی کاربرد دارند و باید دارای ویژگی های زیر باشند:

تاب فشاری حداقل ۱۰ کیلوگرم بر سانتی متر مربع

در صورت استفاده در مناطق سردسیر در برابر یخبندان پایدار باشد.

مقاوم در برابر اسیدها، قلیاها و هوازگی.

حداقل ضریب نرم شدن سنگ در آب در خصوص سنگ های باربر و نما حداقل ۷۰٪ است.

سنگ هایی که در کف ها و پله ها به کار می روند باید در برابر سایش و ضربه متناسب با میزان رفت و آمد و کاربری فضا انتخاب شوند.

در مورد سنگ های نما ضریب انبساط حرارتی سنگ و ملات آن باید حدوداً یکسان باشند تا از خرد شدن سنگ و جدا شدن آن از ملات جلوگیری شود.

در جدول زیر سنگ های مناسب برای مصرف در فضاهای داخلی و پله آمده است.

سنگ های آهکی مرمرین، شبه مرمر، سنگ های گچی <sup>۲</sup> ، توف ها، کنگلومراهای کربناتی و سنگ های مشابه	پوشش سطوح داخلی دیوارها	۱
مرمر، گرانیت و لابرادوریت	پله ها، کف ها و دست اندازهای داخلی	۲

نصب سنگ به دو روش تر (با استفاده از ملات) و خشک (اتصالات و بندو بست های فلزی) صورت می گیرد.

در کارگاه های ساختمانی، سنگ را براساس نوع کاری که روی آنها انجام می شود به دو دسته خام و کار شده تقسیم می کنند.

**سنگ خام:** سنگی است که پس از استخراج از معدن یا جمع آوری از بستر رودخانه با کمترین تغییر در ساختمان سازی مورد استفاده قرار می گیرد.

۱. سنگ قله یا کوهی: این نوع سنگ مستقیماً از معدن استخراج می شود. به این قطعات سنگ بزرگ کوب نیز گفته می شود.
۲. سنگ لاشه: این سنگ ها معمولاً حاصل انفجار معادن سنگ هستند یا پس از خرد کردن قطعات بزرگ تر به دست می آیند و شکل های ناصاف و غیرهندسی دارند.
۳. قلوه سنگ رودخانه ای: از بستر رودخانه ها جمع آوری می شود و به دلیل جریان مداوم دارای لبه های صاف و گرد هستند

**سنگهای کار شده:** این سنگ ها در نتیجه تیشه کاری و پرداخت هایی که روی سنگ انجام می گیرد دارای انواع مختلفی است.

نوع سنگ	ویژگی ها
سنگ قواره + شکل گرفته	اگر گوشه های تیز سنگ لاشه حذف شود به آن سنگ قواره می گویند. معمولاً این نوع سنگ دارای اشکال مشخصی نیست.
سنگ بادبر (رگه ای)	سنگی که تقریباً به شکل مکعب درآمده است و سطح نمای آن نیز حدوداً به شکل مربع یا مستطیل است.
سنگ بادبر سر تراش	دارای ابعادی مانند سنگ بادبر هستند، با این تفاوت که حداکثر بار سنگ ۱/۵ سانتی متر و حداقل ارتفاع ۱۸ سانتی متر است، سطح فوقانی و تحتانی باید حداقل ۱۲ سانتی متر و سطوح جانبی آن حداقل ۸ سانتی متر با قلم صاف و بدون بار شوند.
سنگ دست تراش (تمام تراش)	اگر کلیه سطوح قائم و افقی سنگ را با دست تراش دهند به آن سنگ دست تراش می گویند.
سنگ بادکوبه ای (فتیله ای)	دارای ابعادی مانند سنگ های بادبر است با این تفاوت که حاشیه سنگ ها در نما با قلم تراش داده می شوند.
سنگ پلاک	این نوع سنگ از برش سنگ های بزرگ به ضخامت های ۲-۳ سانتی متر، معمولاً به عرض ۴۰ سانتی متر و به طول آزاد (طول قله) تهیه می شود. این سنگ ها مستطیل شکل بوده و دارای لبه های قائم است.
سنگ تیشه ای	این سنگ نیز شبیه سنگ های بادبر است، اما سطوح این سنگ ها باید به وسیله قلم تراشیده، صاف و بدون بار شوند. سطح نمای این سنگ ها نیز باید تیشه داری گردد.

برای مصارف گوناگون سنگ‌هایی باید انتخاب شود که در جدول زیر آمده است:

ردیف	محل مصرف	نوع سنگ مناسب
۱	ابنیه فنی راه و کارهای آبی	سنگ‌های آهکی متراکم، ماسه‌سنگ‌ها، توفها، گرانیت، دیوریت، گابرو، بازالت و دیگر سنگ‌های سخت بادوام
۲	پی‌سازی‌ها و شالوده‌ها	هر نوع سنگی که با ضوابط پروژه مطابقت داشته باشد
۳	نمای خارجی ساختمان‌ها	سنگ‌های آهکی متراکم، ماسه‌سنگ‌ها، مرمرهای رنگی گوناگون، توفهای آتش‌فشانی، گرانیت، زینیت، دیوریت، لابردوریت، گابرو، بازالت و دیگر سنگ‌های منطبق با ضوابط پروژه
۴	دیوارها	سنگ‌های آهکی، دولومیت، ماسه‌سنگ‌ها، سنگ‌های گچی، توفهای آتش‌فشانی و سنگ‌های گوناگونی که برای تهیه سنگ شکسته مناسب‌اند
۵	پوشش سطوح داخلی دیوارها	سنگ‌های آهکی مرمرین شبه مرمر، مرمرها، سنگ‌های گچی، توفها، کنگلومراهای کربناتی و سنگ‌های مشابه
۶	سنگ‌های سفت‌کاری، نما و پوشش‌های ویژه	الف) ضد آتش - سنگ صابونی (تالکوم)، توف، اندزیت، بازالت و دیاباز ب) ضد اسید - گرانیت، دیوریت، کوارتزیت، ماسه‌سنگ‌های سیلیسی، اندزیت، تراکیت، بازالت و دیاباز ج) ضد قلیا - سنگ‌های آهکی متراکم، دولومیت، منیزیت، ماسه‌سنگ‌های آهکی
۷	پله‌ها، کف‌ها و دست‌اندازهای خارجی	ماسه‌سنگ‌ها، گرانیت، دیوریت، زینیت، گابرو و بازالت
۸	پله‌ها، کف‌ها و دست‌اندازهای داخلی	مرمر، گرانیت و لابردوریت

مصالح نصب سنگ و اتصالات و بندوبست‌های فلزی یا باید از فلز زنگ نزن باشد و یا تمام قسمت‌های آن در داخل خمیر سیمان ملات و دوغاب قرار گیرد تا از زنگ‌زدگی آن‌ها جلوگیری به عمل آید.

استفاده از قلوه‌سنگ مجاز نیست مگر اینکه به صورت شکسته و در ابعاد موردنظر مصرف شود.

ابعاد قطعه‌سنگ مصرفی باید حداقل ۱۵۰ میلی‌متر و حداکثر به اندازه پهنای دیوار باشد. در صورت استفاده از سنگ‌های کوچک‌تر، کاربرد آن‌ها فقط به عنوان سنگ‌های پرکننده مجاز است.

سنگ طبیعی جسمی است که از یک یا چند کانی تشکیل شده است. سنگ دارای کاربردهای زیادی در ساخت‌وساز است که از جمله‌ی آن‌ها می‌توان به موارد زیر اشاره کرد:

- به شکل بلوک در ساختمان‌سازی، سدسازی، باراندازها، دیوارهای جان‌پناه و مانند آن‌ها.

- به شکل بریده، برای مصارف تزئینی، نما و کف ساختمان.
- استفاده به عنوان سنگفرش.

## سنگ آهک ساختمانی

سنگی رسوبی که اساساً متشکل از کربنات کلسیم یا کربنات مضاعف کلسیم و منیزیم (دولومیت) و یا ترکیبی از هر دو است.

## گرانیت

سنگ آذرین نفوذی بلوری، با دانه های تقریباً مساوی، حاوی کوارتز و فلدسپات های قلیایی، که معمولاً مقداری میکا و هورنبلند و نیز مقادیر متفاوتی از دیگر فلدسپات ها و کانی های فرعی و غیرعادی در آن وجود دارد، که تنها تعداد اندکی از آن ها، جز پیریت و گارنت، با چشم غیرمسلح قابل دیدن اند. این سنگ در مقابل سایش بسیار مقاوم است.

## سنگ کوارتز ساختمانی

این سنگ، بر اساس مقدار سیلیس آزاد آن، به سه گروه ماسه سنگ (با حداقل ۶۰ درصد سیلیس آزاد)، ماسه سنگ کوارتزی (با حداقل ۹۰ درصد سیلیس آزاد) و کوارتزیت (با حداقل ۹۵ درصد سیلیس آزاد) دسته بندی می شود.

## مرمر (مرمریت)

سنگی کربناتی دگرگونی که به علت تبلور مجدد تحت حرارت و فشار در دوره ی متامورف، دارای بافت بلوری مشخصی است و عمدتاً از کانی های کلسیت و دولومیت، یا ترکیبی از آن ها، تشکیل شده است. مرمر باید حتماً صیقل دادنی و جلا پذیر باشد. در ایران سنگ های این گروه بسته به درشتی بلورهایشان، چینی (ریزبلور)، کریستال (دارای بلورهای درشت) و مرمریت (بدون قابلیت تشخیص بلورها) می نامند که در مقابل سایش مقاوم نیست.

## تراورتن

نوعی سنگ آهک رسوبی، با ساختار متخلخل و گاه لایه ای، که از ته نشین شدن کربنات کلسیم در چشمه ها، یا آب های گرم کربناتی، تشکیل می شود. این سنگ بیشتر به رنگ های کرم، زرد، قهوه ای، خاکستری و سفید است. وجود تخلخل در این سنگ به دلیل تشکیل گازها به هنگام ته نشین شدن کربنات کلسیم و درپاره ای از مواد بر اثر تجزیه گیاهان است. چون این حفره ها حاصل فرایند طبیعی تشکیل تراورتن است، عیب آن محسوب نمی شود.

## گچ

گچ نوعی چسباننده هوایی است و از پختن سنگ گچ در دمای ۸۱۰ سانتی گراد به دست می آید. دمای پخت سنگ گچ عاملی مهم در تعیین نوع و کیفیت گچ تولید شده دارد.

گچ ساختمانی (گچ زیرکاری) در تهیه ملات گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش ساخته کاربرد دارد.

گچ اندود در سفیدکاری داخل ساختمان، گچ کشته (رویه سفید کاری) با ورز دادنش از اندازه گچ اندود کاربرد دارد.

### ویژگی های گچ ساختمانی

بعد از خشک شدن ترک بر نمی دارد چون موقع گرفتن حجمش زیاد می شود و منافذ سطح را می پوشاند	عایق گرما بوده و صدا را نیز پخش نمی کند.
ملات گچ یخ نمی زند و تا دمای زیر ده درجه سانتی گراد می توان در کار بنایی از آن استفاده کرد.	در برابر آتش سوزی مقاوم است
در برابر رطوبت ضعیف بوده، طبله می کند.	در مجاورت فلزات، سولفات درست می کند. فلزات باید پیش از مصرف اندود یا ملات های گچی با ضد رنگ پوشش داده شوند.
رنگ آن سفید بوده و سطوح گچی را می توان با رنگ روغنی یا پلاستیکی پوشش داد.	به دلیل نبودن حفره روی سطوح اندودهای گچی قارچ نمی زند و حشرات در آن لانه نمی کنند.
با افزودن نمک، گرد آهک و سریش می توان زمان گیرایی آن را کنترل کرد.	وزن مخصوص گچ کیسه ای $\frac{T}{M_3} = 1/2$ است.

ملات گچ های کارخانه های ایران پس از ۹ تا ۱۰ دقیقه گرفتشان آغاز می شود. با افزودن چشم های کانی، گیاهی و دامی به گرد گچ (افزونه زدن) ملات گچ تندگیر یا کند گیر می شود. سنگ گچ خالص بی رنگ است ولی گچ ساختمانی سفید رنگ است. گچ دارای خواص زیادی است که از آن جمله می توان موارد زیر را نام برد: \*رنگ سفید و خوش آیند؛ \*زودگیر بودن؛ ملات گچ در حدود ۱۰ دقیقه سخت می شود. (برای همین است که استفاده از این ملات برای تیغه های ۵ سانتی متری و طاق های ضربی (که برای چیدن هر ردیف آجر باید ردیف قبلی سخت شده و در جای خود ایستا باشد)، بهتر است؛ \*ارزانی و فراوانی؛ \*اکوستیک و ضد صدا بودن؛ گچ تقریباً بین ۶۰ تا ۷۵ درصد ارتعاشات صوتی را می تواند



جذب کند؛ \* مقاومت در مقابل آتش سوزی: چون گچ سخت شده مانند سنگ گچ دارای ۲ مولکول آب تبلور است، اگر لایه گچ در مقابل حرارت ناشی از آتش سوزی قرار بگیرد این آب تبلور در اثر حرارت دوباره از گچ جدا شده و به صورت یک لایه از آب در مقابل آتش قرار گرفته و برای مدت ۲ تا ۳ ساعت می تواند در مقابل سرایت آتش به فضاهای دیگر مقاومت کند؛ \* ازدیاد حجم به هنگام سخت شدن: در حدود ۱ درصد حجمش ازدیاد پیدا می کند و پس از خشک شدن تقلیل حجم پیدا نمی کند (برعکس بقیه ملات ها)؛ \* رنگ پذیری؛ \* سخت شدن؛ \* دارا بودن خاصیت پلاستیسیته

زمان گرفتن گچ: گرفتن ملات گچ ساختمانی زودتر از ۸ تا ۲۵ دقیقه آغاز نشود و دیرتر از ۲۰ تا ۶۰ دقیقه پایان نیابد. همچنین گرفتن ملات گچ رومالی زودتر از ۴ دقیقه آغاز نشود و دیرتر از ۱۰ دقیقه پایان نیابد. درجه گرمای آب ملات گچ در زمان گرفتن آن اثر زیادی ندارد.

گرفتن ملات گچ: ملات گچ با پاشیدن گرد گچ در آب و هم زدن آن ساخته می شود. لاووازیه شیمی دان فرانسوی نیمه دوم سده هجدهم، دریافت که ملات گچ به شکل سوزنی گرفته و بلوری می شود. ساختن ملات گچ خالص به ۰.۶۵٪ تا ۰.۸۰٪ وزن گچ به آب نیاز دارد. (یک کیلوگرم گرد گچ ۰.۶۵ تا ۰.۸۰ لیتر آب می خواهد). کم وزیادی آب ملات بستگی به جنس گچ و ریزی دانه های آن دارد. در یک لیتر آب خالص ۶۷ تا ۸۸ گرم گچ حل می شود. ملات گچ هنگام گرفتن به شکل سوزن های بلوری درمی آید. گچ در موقع گیرش افزایش حجم دارد. گرد گچ کم و بیش در آب حل می شود. ۶۷ تا ۸۸ گرم گرد گچ ساختمانی در یک لیتر آب حل می گردد. در ساختن ملات گچ، گرد آن را در آب می پاشند تا دانه های گچ آب اندود شده با آب ترکیب شوند. ملات گچ تندگیر است اما نباید پیش از ۴ دقیقه گرفتنش آغاز شود و بیش از ۱۰ دقیقه پایان یابد. گرفتن ملات گچ هنگامی تمام می شود که بلوری شود و با آب از نوترکیب  $\text{CaSO}_4 \cdot 2\text{H}_2\text{O}$  بدهد. دوغاب گچ را باید پیش از آغاز گرفتن و ملات گچ را پیش از انجام گرفتن به مصرف رسانید.

گچ اندود که کند گیرتر است، برای سفیدکاری مناسب می باشد. چنانچه گچ اندود بیش از اندازه به هنگام ساختن ورز داده شود، به گچ کشته تبدیل می گردد که گیرش آن کند است و فرصت کافی برای پرداخت آن وجود دارد و به این دلیل در قشر رویی سفیدکاری و گچبری مصرف می شود

افزودن خاک رس و آهک به گچ، نیز آن را کندگیر می کند و گچ، را برای مصرف در اندود مناسب می سازد. با خمیر کردن گرد گچ در محلول زاج سفید و پخت مجدد آن گچ مرمری به دست می آید که در برابر آب پایداری مناسبی دارد و از آن برای اندود کردن نقاط مرطوب و مکان هایی که نیاز به شستشو دارند، استفاده می شود. انواع دیگر گچ مورد مصرف در ساختمان عبارتند از گچ مخصوص سطوح بتنی و گچ درزگیری که در ایران آن را به نام گیتون می شناسند.

محاسبه تقریبی یا برآوردی نقاشی کل ساختمان، گچکاری با ضریب سه در زیربنای کل محاسبه می شود.

برای مصارف گوناگون و شرایط متنوع، انواع گچ باید به شرح جدول زیر باشد.

نوع گچ مناسب	موارد مصرف
گچ ساختمانی * $\text{CaSO}_4, 0.5\text{H}_2\text{O}$	کارهای عمومی مانند ملاتهای گچ، گچ و خاک، گچ و ماسه، تولید قطعات پیش ساخته و بلوک های گچی، بتن گچی در نقاطی که میزان رطوبت نسبی هوا کمتر از 60 درصد باشد.
گچ اندود ** $\text{CaSO}_4, 0.3\text{H}_2\text{O}$	درصد باشد. 60 اندودهای داخلی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا کمتر از
گچ مرمری - ملات گچ و آهک	اندودهای داخلی و نماسازی در مناطقی که رطوبت نسبی هوا بیش از 60 درصد باشد.

\* در استاندارد ایران به نام گچ زیر کاری نام گذاری شده است.

\*\* در استاندارد ایران به نام گچ پرداخت نامیده شده است.

## افزودنی های گچ

### نمک خوردن $\text{NaCl}$

با افزودن ۲٪ نمک خوردن به گرد گچ ملات آن تندگیر می شود و آغاز گرفتنش به ۳ دقیقه کاهش می یابد. بیش از این ملات گچ را کندگیر می کند. با افزودن ۱۰٪ نمک خوردن آغاز گرفتن ملات گچ به ۱۲ دقیقه بالا می رود.

### زاج سفید (۳) $\text{KAl(SO}_4)_3$

با افزودن تا ۱۰٪ زاج سفید به گرد گچ، ملات آن کندگیر شده و آغاز گرفتنش به ۱۵،۳ دقیقه بالا می رود. با افزودن ۵٪ زاج سفید آغاز گرفتن ملات به ۷،۵ دقیقه کاهش می یابد.

### براکس Borax برات ناتری یم $\text{Na}_2\text{B}_4\text{O}_7, 10\text{H}_2\text{O}$

با افزودن ۵،۰٪ براکس به گرد گچ، ملات آن کندگیر شده و آغاز گرفتنش به ۱۵،۲۵ دقیقه و با افزودن ۱٪ براکس آغاز گرفتنش به ۹۲ دقیقه بالا می رود.

### آهک شکفته (۲) $\text{Ca(OH)}_2$

افزودن گرد آهک شکفته به گرد گچ، ملات آن را کمی کندگیر می کند. با افزودن ۱۰٪ گرد آهک شکفته، آغاز گرفتن ملات گچ به ۱۲ دقیقه می رسد. این بستگی به جنس آهک شکفته دارد که هرچه پرمایه تر و ریزدانه تر باشد، گرفتن ملات گچ کندتر می شود.

### سریش

افزودن سریش به گرد گچ، ملات آن را کندگیر می‌کند. با افزودن ۵٪، سریش آغاز گرفتن ملات گچ به ۳۲ دقیقه و با افزودن ۶٪ به ۳۸ دقیقه بالا می‌رود.

### سریشم نجاری

افزودن سریشم نجاری به گرد گچ، ملات آن را کندگیر می‌کند.

با افزودن ۱٪، سریشم نجاری، آغاز گرفتن ملات گچ به ۲۰ دقیقه، با افزودن ۲۸٪، به ۶۰ دقیقه و با افزودن ۵٪، به ۱۳۰ دقیقه بالا می‌رود.

### گچ و خاک

تند گرفتن ملات گچ به ریزی دانه های آن و اندازه آب ملات گچ همبستگی دارد. در ایران، برای کندگیر کردن ملات گچ و کم کردن مصرف آن، ملات گچ و خاک می‌سازند. خاک رس پس از ساختن ملات، بخشی از آب آن را می‌مکد و کم‌کم پس می‌دهد و ملات کندگیر می‌شود.

### بلوک گچی

بلوک گچی فرآورده‌ای ساختمانی است که از گچ ساختمانی فرآوری شده و آب تولید می‌شود.

کاربرد عمده‌ی بلوک گچی در ساخت تیغه های غیر باربر، یا پوشش مستقل دیوار، و محافظت ستون‌ها، چاه آسانسور و غیره در برابر آتش می‌باشد.

بلوک‌های سبک گچی از گچ ساختمانی صنعتی، سنگدانه های سبک و مواد پلیمری محلول در آب، و آب ساخته شده و در اعضای غیر باربر ساختمانی مورد استفاده قرار می‌گیرد.

### تخته (صفحه) روش دار گچی

فرآورده‌ای مستطیل شکل و مسطح، متشکل از یک هسته‌ی گچی که با ورقه های کاغذ صنعتی (کرافت) پوشش داده شده و به خوبی به آن‌ها چسبیده است. از صفحات روش دار گچی، بسته به نوع، اندازه، ضخامت و شکل لبه، برای تیغه چینی خشک، ساخت سقف‌های کاذب، دیوار جداکننده آزاد و یا پوشش قطعات سازه، مانند ستون‌ها و تیرها به جای اندود گچ استفاده می‌شود.

## اندودکاری

- ملاتهای مناسب برای اندودکاری شامل ملات کاهگل، گچ و خاک، گچ، ماسه آهک، باتارد و ماسه سیمان است.
- همچنین برای جلوگیری از ایجاد ترک لازم است قبل از اجرای قشر رویه از سفت شدن قشر آستر اطمینان حاصل شود. برای داشتن اندود خوب باید:
- الف: اندود ضخیم در یکدست اجرا نشود.
- ب: قشر اندود بخصوص قشر رویه بر روی آستری که کاملاً سفت نشده اجرا نگردد، زمان لازم برای خشک شدن و افت لایه ها در بخش اندودکاری سطوح داخلی ذکر شده است.
- پ: نسبت بین مواد چسباننده و سنگدانه ها به طور صحیح انتخاب شود و ماسه فاقد مواد چسباننده یا برعکس.
- ت: از خشک کردن اندود در فضای آزاد (در برابر وزش باد یا تابش خورشید) یا حرارت مصنوعی خودداری شود. برای سطوح داخلی باید پنجره ها بسته باشند و برای سطوح خارجی باید از آبیاشی مداوم یا پوشش برای حفظ رطوبت استفاده شود.
- ث: برای جلوگیری از ترکهایی که در اثر جذب آب قشر زیرین در سطح اندود ظاهر می شود، باید زیرسازی یا قشر زیرین قبل از شروع قشر بعدی آبیاشی شود.
- ج: برای جلوگیری از ترکهایی که در اثر نامتجانس بودن زیرسازی (مانند ترکهای ایجاد شده در فصل مشترک دیوار آجری و ستون فلزی) در سطح اندود ظاهر می شوند، باید از تور سیمی استفاده شود.
- چ: از اجرای اندود روی زیرسازی خیلی خشک و یا اجرای قشرهای رویه و میانی بر روی قشر آستری که خیلی خشک باشد، خودداری شود، زیرا این امر باعث جداشدگی لایه های مختلف خواهد شد.
- ح: قشر زیرین باید به وسیله خراش دادن به اندازه کافی زبر شود تا جداشدگی ناشی از عدم چسبندگی به وجود نیاید.
- خ: از اجرای قشر با مقاومت زیاد بر روی قشر با مقاومت کم خودداری شود. عکس این موضوع نیز اشکالاتی را ایجاد خواهد کرد. برای مثال از مجاورت اندود سیمانی و آهکی، باید پرهیز شود.
- د: برای جلوگیری از بروز لکه های نم و عرق، باید از اجرای اندود روی آستر نمدار خودداری شود، قشر آستر باید کاملاً خشک شود.

ذ: آبیاشی باید بلافاصله بعد از گرفتن ملات، شروع و اندود سیمانی یک هفته به حالت مرطوب نگهداری شود.

### اندود سیمان چکشی

این اندود مانند اندود سیمانی تخته ماله است با این تفاوت که سطح نما تیشه‌داری می‌شود. برای آنکه ضربات چکش باعث جداشدگی اندود نگردد، باید از چکش‌های مخصوص دندان‌ه‌ای استفاده کرد. باید توجه داشت که به ضخامت قشر رویه اندودهای چکشی، معادل عمق شیارها افزوده گردد.

### اندود سیمانی آب‌ساب

این اندود مانند اندود سیمانی تخته ماله است با این تفاوت که سطح نما با محلول اسید رقیق (محلول اسید کلریدریک با غلظت کمتر از 10 درصد) شسته می‌شود.

### اندودهای گچی برای نمای خارجی ساختمان

بدین منظور سنگ گچ را پخته و آسیا می‌کنند تا به‌صورت گرد درآید. آن را با محلول زاج به‌صورت خمیر درآورده (زاج سفید از سولفات آلومینیوم و پتاسیم) تا گچ مرمری به دست آید. رنگ آن سفید، تاب ملاتش بیشتر از گچ و کندگیر است و برای اندود گرمابه و جاهای نمناک و نماهای خارجی ساختمان‌ها به کار می‌رود.

## خشت

مقاومت فشاری خشت باید حداقل  $1/2$  مگا پاسکال باشد.

خشت باید در محیطی بدون باد و بدون احتمال ریزش برف و باران، خشک گردد به طوری که در زمان مصرف رطوبت آن کمتر از ۴ درصد باشد.

ابعاد خشت‌ها از  $50 * 200 * 200$  میلی‌متر تا  $60 * 250 * 250$  میلی‌متر بوده و باید هم‌اندازه هم باشند.

## دوغاب

دو نوع دوغاب وجود دارد: دوغاب بنایی و دوغاب سیمانی.

دوغاب بنایی در ساختمان‌های بنایی به‌عنوان پرکننده قطعات بنایی کاربرد دارد.

دوغاب سیمانی در تقویت کارهای بنایی مورد استفاده قرار می‌گیرد. پس از ساخت هر پنج ردیف آجر، عمل دوغاب ریزی سیمانی انجام می‌شود.

دوغاب سیمانی باید به نسبت حجمی یک سیمان و یک ماسه ریخته شود.

دوغاب سیمانی باید در کمترین زمان ممکن بعد از اختلاط و پیش از آغاز گرفتن سیمان، مورد مصرف قرار گیرد.

استفاده از دوغاب سیمانی که سیمان آن گرفته و سخت شده مجاز نیست. در هر حال، نباید از دوغابی که از شروع اختلاط آن  $1/5$  ساعت گذشته است، استفاده گردد.

## افزودنی‌های ملات و دوغاب

مخلوط‌های ضدیخ: مایعات ضدیخ، نمک‌ها یا سایر مواد مشابه نباید در ملات یا ملات دوغابی بکار روند.

هوادهی: از مواد هوازا نباید در ملات یا ملات دوغابی استفاده کرد.

رنگ‌ها: فقط اکسید معدنی خالص، کربن سیاه یا رنگ‌های پلاستیکی را می‌توان مورد استفاده قرارداد. مقدار کربن سیاه موجود باید به حداکثر ۳ درصد وزن سیمان محدود شود.

## بتن

بتن، سنگ دج مصنوعی است که از مخلوط کردن دانه های سنگی بتن پرمقاومت درشت دانه و ریزدانه (ماسه)، سیمان و آب تهیه میشود. بتن حدود ۱/۵ تا ۲ ساعت پس از ترکیب با آب واکنش های گیرایی را آغاز کرده بتن سنگو در هفته اول بتن ریزی به ۶۰٪ مقاومت نهایی خود رسیده و پس از ۲۸ روز مقاومت آن به ۹۰٪ مقاومت نهایی آن میرسد. درجه حرارت مناسب بتن ریزی ۳۸-۵°C است در صورتی که دما کمتر از ۵°C یا بیشتر از ۳۸°C باشد باید بتن ریزی با اتخاذ تدابیر لازم انجام شود. بتن دارای مزایایی چون شکلپذیری، مقاومت فشاری خوب، مقاومت خوب در برابر آتش سوزی، دوام زیاد و هزینه نگه داری کم است

## بتن شفاف

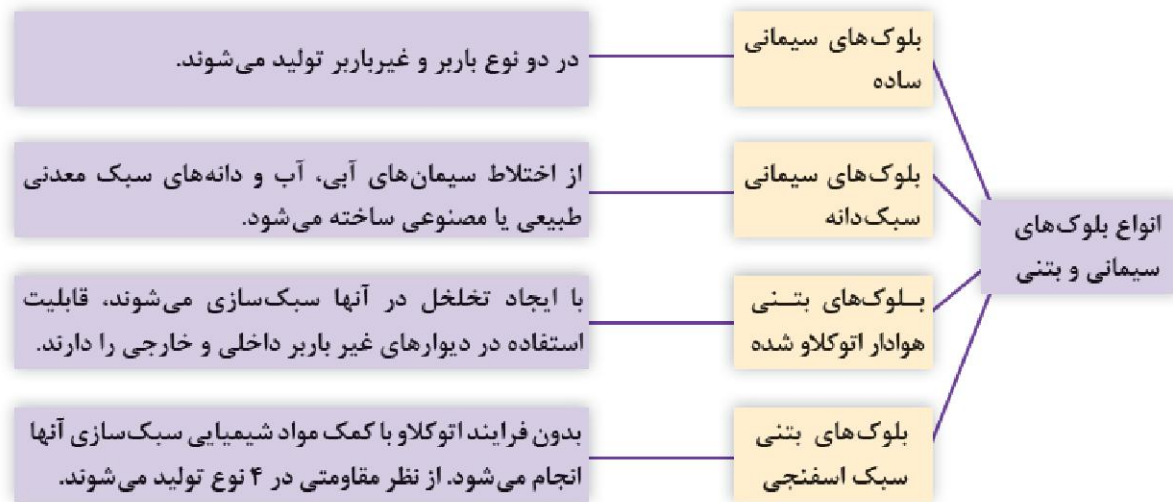
بتن انتقال دهنده نور محصول نسبتاً جدیدی است که در سال ۲۰۰۴ توسط یک معمار ساله مجارستانی ابداع گردید. این ماده ساختمانی برای ساختمان های جدید به طور وسیع قابل اجرا می باشد.

این مصالح می تواند برای دیوارهای داخلی و خارجی، ساخت کف پوش یا حتی طراحی اشیاء استفاده شود.

ترکیبات سازنده بتن انتقال دهنده نور ترکیبی از رشته های شیشه ای نوری و بتن می باشد که می تواند برای بلوک ها و صفحات پیش ساخته استفاده شود. هزاران رشته شیشه ای به طور موازی در هر جایی میان دو سطح اصلی بلوک ها پخش می شوند. نسبت رشته ها در حدود ۴٪ حجم کلی می باشد. رشته های شیشه ای نور را در دو سمت بتن هدایت می کند. ترکیبات آن شامل ۹۶٪ بتن و ۴٪ فیبر نوری است و چگالی آن حدود ۲۱۰۰-۲۴۰۰ می باشد.

این ماده ساختمانی به طور گسترده در کارهای تزئینات داخلی فضا به عنوان دیوارپوش و کف پوش استفاده می گردد. در طول روز این بلوک های بتنی رنگ هایی را منعکس می کنند. از این نوع بتن عبور دهنده نور می توان برای روکش دیوارها در طراحی داخلی استفاده کرد. در صورتی که این دیوارها از پشت نورپردازی شده باشند با استفاده از نورهای رنگی متنوع می توان حس های فضایی جالبی را ایجاد کرد. با توجه به رنگ خاکستری متداول بتن معمولی، این نوع بتن دارای رنگ های متنوعی است و بافت سطح بیرونی آن نیز می تواند متنوع باشد.

## بلوک سیمانی و بتنی



### موزاییک سیمانی

کف پوش متراکم شده ای است که از مصالح سنگی، سیمان و آب با شکل و ضخامت یکنواخت ساخته می شود و دارای شکل هنری خاصی است. در سطح رویه موزاییک سیمانی ساده، مصالح سنگی تزئینی وجود ندارد.

اما در سطح رویه موزاییک سنگدار مصالح سنگی سخت صیقل پذیر تزئینی به کار رفته است.

### ورق سیمانی الیاف دار (تخته های سیمانی)

این ورق ها از ترکیب یک چسباننده هیدرولیکی مانند سیمان و الیاف آلی یا سنتزی معدنی ساخته می شود. استفاده از الیاف آریست برای ساخت این ورق ها مجاز نیست. براساس روکش هایی که روی آنها قرار می گیرند قابل استفاده در فضاهای داخلی و خارجی هستند.

### کاغذ دیواری ضد زلزله

پژوهشگران نوعی کاغذ دیواری با خاصیت ارتجاعی بسیار بالا از جنس فایبرگلاس ساخته اند. چسب این نوع کاغذ دیواری از آب، مواد چسباننده و ذرات پلاستیکی بسیار ریز (دانه های پلی اورتان) تهیه شده است. پس از پوشاندن سطح دیوار با چسب، ذرات آن به همه درزهای دیوار نفوذ می کند و پس از ترکیب آب موجود در چسب، ذرات پلاستیکی درهم تنیده می شود.

زنجیره مولکول های این ذرات پلاستیکی با شدت به دیوار می چسبند و فایبرگلاس و چسب نیز مخلوط به دست آمده را تقویت می کند. خاصیت ارتجاعی این محلول به ذرات پلاستیکی تشکیل دهنده آن بستگی دارد و در واقع با وارد شدن